



#5

Attorney Docket No. 07040.0092
Customer Number 22,852

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
)
Luigi MIGLIARINI et al.) Group Art Unit: 1733
)
Serial No.: 09/884,060) Examiner:
)
Filed: June 20, 2001)
)
For: TIRE FOR VEHICLES HAVING A)
HIGH WEAR RESISTANCE AND)
VULCANIZABLE RUBBER)
COMPOSITION FOR MAKING)
THE SAME)

**Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231**

Sir:

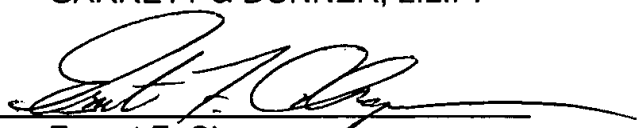
CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of European Patent Application No. 98204414.1, filed December 22, 1998, for the above-identified U.S. patent application.

In support of this claim for priority, enclosed is one certified copy of the priority application.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

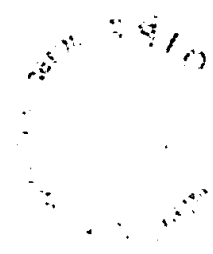
By: 
Ernest F. Chapman
Reg. No. 25,961

Dated: October 11, 2001

EFC/FPD/peg
Enclosures

LAW OFFICES

FINNEGAN, HENDERSON,
FARABOW, GARRETT,
& DUNNER, L.L.P.
1300 I STREET, N. W.
WASHINGTON, DC 20005
202-408-4000



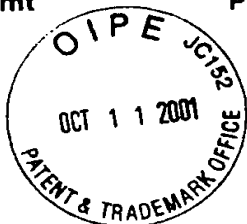
THIS PAGE BLANK (USPTO)



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

98204414.1

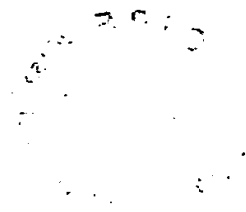
Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 21/01/00
LA HAYE, LE



THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.: 98204414.1
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 22/12/98
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.
20126 Milano
ITALY

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

Tire for vehicles having a high wear resistance and vulcanizable rubber composition for making the same

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

B60C1/00, C08K3/00, C08K5/00, C08L21/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

The original title of the application in Italian reads as follows :
Pneumatico per veicoli ad elevata resistenza all'usura e mescola di gomma vulcanizzabile per il suo ottenimento

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

22 12 1998

- 1 -

Titolo: "Pneumatico per veicoli ad elevata resistenza all'usura e mescola di gomma vulcanizzabile per il suo ottenimento"

DESCRIZIONE

5 Sfondo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un pneumatico per veicoli, in particolare ma non esclusivamente per autovetture e autocarri leggeri, munito di una fascia battistrada avente una elevata resistenza all'usura.

- 10 L'invenzione si riferisce altresì a detta fascia battistrada, nonché ad una mescola di gomma vulcanizzabile del tipo comprendente una base polimerica a catena insatura reticolabile e ad un sistema vulcanizzante a base di zolfo.

- Nel seguito della descrizione e nelle successive
15 rivendicazioni, con il termine di: base polimerica a catena insatura reticolabile, si intende indicare un qualsiasi polimero o miscela di polimeri non reticolati, naturali o sintetici, in grado di assumere tutte le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche tipiche degli elastomeri in
20 seguito a reticolazione (vulcanizzazione) con sistemi a base di zolfo.

Tecnica nota

- Nel campo della produzione di pneumatici per veicoli, uno degli obiettivi più difficili da conseguire è, da sempre,
25 quello di aumentare la resistenza all'usura del pneumatico conseguendo al tempo stesso una adeguata tenuta di strada sul bagnato.

- Le difficoltà di conseguire il suddetto obiettivo sono state in tempi recenti ulteriormente aggravate dalla
30 necessità di soddisfare simultaneamente anche ad un terzo parametro e, cioè, una ridotta resistenza al rotolamento,

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 2 -

attualmente fortemente richiesta sul mercato dei pneumatici, con una ulteriore complicazione del problema di ottenere un soddisfacente compromesso tra tutti i suddetti parametri.

- 5 Generalmente, si cerca di conseguire una bassa resistenza al rotolamento impiegando nella mescola battistrada cariche rinforzanti cosiddette chiare (prima fra tutte la silice), una minore quantità di nero di carbonio, una idonea quantità di nero di carbonio avente una ridotta area
10 superficiale e, come tale, meno rinforzante, o una combinazione di due o più delle suddette misure.

- Tra i criteri di formulazione delle mescole battistrada comunemente adottati nell'arte per aumentare la resistenza all'usura del pneumatico è possibile citare l'impiego di
15 polibutadiene nella base polimerica della mescola o l'impiego di cariche più rinforzanti e/o in maggiori quantitativi.

- In entrambe i casi, però, si osserva un peggioramento di altre proprietà del pneumatico quali la tenuta sul bagnato
20 nel primo caso e la resistenza al rotolamento nel secondo caso.

- Per aumentare la resistenza all'usura della fascia battistrada di pneumatici destinati all'impiego su veicoli pesanti è stato altresì proposto di introdurre specifiche
25 resine termoindurenti nella base polimerica, come ad esempio resine m-cresolo-formaldeide o resine fenoliche, così come descritto nelle domande di brevetto giapponesi JP 7-109381, JP 7-109382 e JP 7-109383.

- Operando in tal modo, però, è stata riscontrata una
30 maggiore rigidità della fascia battistrada a bassa temperatura ed una più elevata dissipazione energetica per isteresi con un possibile aumento della resistenza al rotolamento.

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 3 -

Sommario dell'invenzione

Il problema tecnico alla base della presente invenzione è, pertanto, quello di escogitare e mettere a disposizione un pneumatico che pur avendo una migliorata resistenza
5 all'usura mantenga sostanzialmente inalterate le proprie caratteristiche di tenuta di strada sul bagnato e di resistenza di rotolamento.

In accordo con l'invenzione, il suddetto problema viene risolto da un pneumatico per veicoli, comprendente una
10 fascia battistrada comprendente una base polimerica vulcanizzata includente:

- a) almeno una carica rinforzante dispersa in detta base polimerica,
- b) una quantità di un residuo estraibile di almeno un
15 agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo compresa tra 0.5 e 1.8% in peso sul peso totale della fascia battistrada;
- c) una quantità di almeno un agente attivante, espressa in
20 termini di equivalenti di ossido di zinco, non superiore a 2% in peso sul peso totale della fascia battistrada;
- d) una quantità di zolfo combinato inferiore a 2.5% in peso sul peso totale della fascia battistrada.

Nel seguito della descrizione e nelle successive
25 rivendicazioni, con il termine di: residuo estraibile di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione si intende indicare il sottoprodotto derivante dalla reazione in situ dell'accelerante e non legato in modo irreversibile alla matrice polimerica vulcanizzata. Tale sottoprodotto può
30 essere estratto chimicamente dalla miscela vulcanizzata, ad esempio mediante idonei solventi. Il residuo estraibile così ricavato può essere analizzato in modo qualitativo e

FIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 4 -

quantitativo per mezzo di metodiche analitiche di per sé note come ad esempio la cromatografia in fase liquida ad alta pressione (HPLC).

5 Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, con il termine di: equivalenti di ossido di zinco, si intendono indicare le parti in peso di agente attivante aventi una efficacia sostanzialmente identica ad una parte in peso di ossido di zinco a parità di condizioni di vulcanizzazione.

10 Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, con il termine di: zolfo combinato, si intende indicare lo zolfo che ha effettivamente preso parte alla formazione del reticolo di vulcanizzazione e, cioè, lo zolfo facente parte dei legami trasversali formati tra le
15 varie catene polimeriche. Convenientemente, lo zolfo combinato può essere rilevato per mezzo di metodiche analitiche di per sé note ad esempio mediante estrazione con acetone in accordo con le norme ASTM D 297.

In accordo con l'invenzione, si è sorprendentemente
20 riscontrato che il desiderato miglioramento della resistenza all'usura può essere conseguito senza inficiare né la tenuta di strada sul bagnato né la resistenza di rotolamento quando la fascia battistrada presenta - una volta vulcanizzata - la suddetta combinazione di
25 caratteristiche ed in particolare:

i) una elevata quantità di un residuo estraibile di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo e, cioè, è ottenuta a partire da una
30 miscela contenente una elevata quantità - tipicamente compresa tra 4 e 7 phr - di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione;

ii) una ridotta quantità di agente attivante,

- 5 -

iii) una ridotta quantità di zolfo combinato.

Assai sorprendentemente, i pneumatici dell'invenzione, provati su strada e confrontati con pneumatici del tutto identici ma incorporanti una fascia battistrada in accordo con la tecnica nota hanno conseguito - a parità di formulazione della base polimerica - una resistenza all'usura nettamente superiore pur mantenendo sostanzialmente inalterati i valori di resistenza al rotolamento e di tenuta di strada sul bagnato.

10 In accordo con l'invenzione, si è inaspettatamente osservato che tali vantaggiosi risultati sono conseguibili quando la fascia battistrada del pneumatico include una quantità di agente attivante inferiore alla quantità minima ed una quantità di un residuo estraibile dell'agente accelerante di vulcanizzazione superiore alla quantità
15 massima che la tecnica del settore suggerisce di impiegare per la realizzazione di fasce battistrada aventi una migliorata resistenza all'usura.

Così, ad esempio, le domande di brevetto giapponesi JP 7-109381, JP 7-109382 e JP 7-109383 più sopra citate
20 descrivono mescole per fasce battistrada in cui la quantità minima di agente attivante nel sistema vulcanizzante è non inferiore a 3 phr, mentre la quantità massima di agente accelerante di vulcanizzazione è dell'ordine di 1 phr, con
25 l'ottenimento nella mescola vulcanizzata di una quantità del residuo estraibile dell'agente accelerante nettamente inferiore e di una quantità di agente attivante in termini di equivalenti di ossido di zinco nettamente superiore a quelle rilevabili nella fascia battistrada del pneumatico
30 dell'invenzione.

Vantaggiosamente, un pneumatico provvisto di una fascia battistrada avente le suddette caratteristiche, consegue il suddetto inaspettato miglioramento della propria resistenza all'usura in tutte le condizioni di severità di impiego del

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 6 -

pneumatico (alta, media, bassa).

- L'invenzione consente inoltre di limitare i problemi correlati all'utilizzo di polibutadiene, indicato dalla tecnica nota come un ingrediente in grado di migliorare la resistenza all'usura della fascia battistrada e la cui
5 quantità può essere ridotta ed in taluni casi eliminata, quali ad esempio la difficoltà di disperdere omogeneamente tale polimero nella base polimerica e, soprattutto lo scadimento della tenuta sul bagnato.
- 10 Vantaggiosamente, infine, i pneumatici dell'invenzione possono consentire di ottenere prestazioni ottimali sia in termini di resistenza alla lacerazione che in termini di resistenza al fenomeno di "chunking" della fascia battistrada anche in condizioni di impiego cosiddette "al
15 limite".

Per gli scopi dell'invenzione, la base polimerica a catena insatura reticolabile di preferito utilizzo comprende tutti i polimeri comunemente impiegati nel settore dei pneumatici per la fabbricazione della fascia battistrada.

- 20 Preferibilmente, la base polimerica comprende almeno un polimero scelto nel gruppo comprendente: gomma naturale, polibutadiene, policloroprene, poliisoprene, copolimeri isoprene-isobutene eventualmente alogenati, butadiene-acrilonitrile, copolimeri ottenibili mediante
25 polimerizzazione di almeno un diene coniugato con almeno un idrocarburo aromatico vinilico, copolimeri isobutilene/p-metil stirene eventualmente alogenati, terpolimeri stirene-butadiene-isoprene, ottenuti sia in soluzione che in emulsione, terpolimeri etilene-propilene-diene e loro
30 miscele.

Tra le basi polimeriche utili per gli scopi dell'invenzione, particolarmente preferite risultano essere quelle nelle quali il suddetto diene coniugato è scelto nel

FIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 7 -

gruppo comprendente 1,3-butadiene, isoprene, 2,3-dimetil-1,3-butadiene, 1,3-pentadiene, 1,3-esadiene, e loro miscele.

5 Per gli scopi dell'invenzione, inoltre, il suddetto idrocarburo aromatico vinilico è preferibilmente scelto nel gruppo comprendente: stirene, α -metil-stirene, p-metil-stirene, vinil-toluene, vinil-naftalene, vinil-piridina, e loro miscele.

10 Preferibilmente, la base polimerica dell'invenzione comprende almeno 30 parti in peso per 100 parti in peso di essa (phr) di un copolimero stirene-butadiene.

15 Come esposto più sopra, le sorprendenti caratteristiche di resistenza all'usura conseguibili dal pneumatico dell'invenzione possono essere attribuite alla particolare e specifica combinazione di ingredienti della fascia battistrada, in particolare alla quantità ed al tipo di agente accelerante, alla quantità di agente attivante della vulcanizzazione ed alla quantità di zolfo combinato.

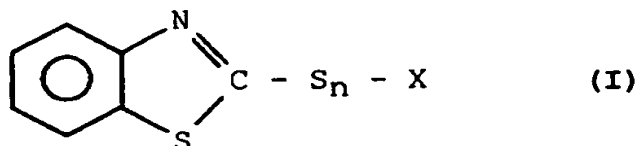
20 Per gli scopi dell'invenzione, l'agente accelerante di vulcanizzazione comprende almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo ovvero il gruppo S-C-S, ed è preferibilmente scelto tra gli acceleranti includenti almeno un gruppo 2-benzotiazolico o sulfenamidico.

25 Tra di essi, acceleranti tiazolici di preferito utilizzo sono quelli rientranti nella classe dei cosiddetti acceleranti rapidi o semi-ultra acceleranti, aventi la seguente formula di struttura

PIR049

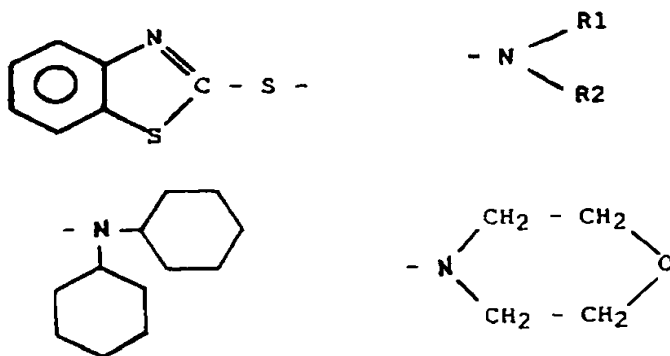
PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 8 -



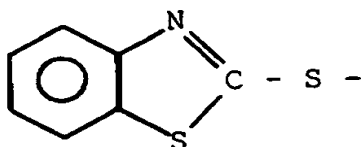
dove n è un numero intero compreso tra 1 e 5 e X è H o un gruppo scelto tra

5



in cui R1 ed R2 sono indipendentemente H, un gruppo alchilico, un anello saturo eventualmente comprendente C, S o O, un gruppo cicloalchilico avente 5 o 6 atomi di carbonio o un gruppo

10



Acceleranti rapidi di particolare efficacia sono risultati essere quelli scelti nel gruppo comprendente: 2-mercaptobenzotiazolo (MBT), dibenzotiazil disolfuro (MBTS), N-cicloesil-2-benzotiazil-sulfenamide (CBS), N-terz.butil-2-benzotiazil sulfenamide (TBBS), 2-morfolintio-2-benzotiazolo (MBS), N-dicicloesil-2-benzotiazil sulfenamide

15

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 9 -

(DCBS), benzotiazil-2-diisopropil sulfenamide (DIBS), benzotiazil-2-terz.amil sulfenamide (AMZ), morfolino-tiocarbonil sulfenmorfolina (OTOS), N-terz.butil-2-benzotiazol sulfenamide (TBSI), e loro miscele.

- 5 La quantità di residuo estraibile dell'agente accelerante di vulcanizzazione può essere rilevata nella fascia battistrada del pneumatico con tecniche ed apparecchiature di analisi di per sé note.

- 10 Così ad esempio, la quantità di residuo estraibile di un agente accelerante includente almeno un gruppo 2-mercapto-benzotiazolo può essere determinata per cromatografia in fase liquida ad alta pressione (HPLC) mediante la quale è possibile determinare il sottoprodotto dell'agente accelerante utilizzato nella miscela di partenza e che non
15 si è legata in modo irreversibile alla matrice polimerica in seguito alla reazione di vulcanizzazione.

- Preferibilmente, il rapporto in peso tra il residuo estraibile dell'agente accelerante di vulcanizzazione e la quantità dell'agente attivante, espressa in termini di
20 equivalenti di ossido di zinco, è nel pneumatico dell'invenzione non superiore a 10 e, ancor più preferibilmente è compresa tra 3 e 8.

- Preferibilmente, inoltre, il rapporto in peso tra lo zolfo combinato ed il residuo estraibile dell'agente accelerante
25 di vulcanizzazione è compreso nel pneumatico dell'invenzione tra 1.2 e 2.8 e, ancor più preferibilmente tra 1.7 e 2.5.

- Per gli scopi dell'invenzione, l'agente attivante è preferibilmente scelto nel gruppo comprendente: i composti
30 ossigenati di un metallo scelto tra Zn, Bi, Pb, i sali formati tra detto metallo ed un acido grasso, saturo o insaturo, avente da 8 a 18 atomi di carbonio, e loro miscele.

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 10 -

Agenti attivanti di particolare efficacia sono risultati essere i composti dello zinco ed in particolare ZnO , $ZnCO_3$, i sali di zinco degli acidi grassi, saturi o insaturi, aventi da 8 a 18 atomi di carbonio, come ad esempio lo
5 stearato di zinco, preferibilmente formati in situ nella mescola a partire da ZnO e acido grasso, nonché BiO , PbO , Pb_3O_4 , PbO_2 , e loro miscele.

Per gli scopi dell'invenzione, la quantità di agente attivante espressa in termini di equivalenti di ossido di
10 zinco, è inferiore al 2% in peso, preferibilmente è compresa tra 0.5 e 1.5% in peso e, ancor più preferibilmente non supera lo 0.6% in peso sul peso totale della fascia battistrada.

La quantità di agente attivante può essere rilevata nella
15 fascia battistrada del pneumatico con tecniche ed apparecchiature di analisi di per sé note, come ad esempio quelle illustrate nella norma ISO 6101/1.

Come detto più sopra, la quantità di zolfo combinato presente nella base polimerica vulcanizzata della fascia
20 battistrada del pneumatico secondo l'invenzione è inferiore a 2.5% ed è preferibilmente compresa tra 0.5 e 1.5% sul peso totale della fascia battistrada.

La quantità di zolfo combinato può essere rilevata nella fascia battistrada del pneumatico con tecniche ed
25 apparecchiature di analisi di per sé note, come ad esempio la combustione in ossigeno dopo estrazione con acetone secondo le metodologie descritte nella norma ASTM D 297.

Per gli scopi dell'invenzione, il rapporto in peso tra lo zolfo combinato ed il residuo estraibile dell'agente
30 accelerante è compreso tra 1.2 e 2.8 e, ancor più preferibilmente compreso tra 1.7 e 2.5.

Allo scopo di conseguire le caratteristiche meccaniche ed

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 11 -

isteretiche desiderate, la fascia battistrada del pneumatico comprende almeno una carica rinforzante scelta tra le usuali cariche a base di nero di carbonio e/o a base di silice.

- 5 Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, con il termine di: carica rinforzante a base di silice, si intende indicare un agente rinforzante a base di silice amorfa, silicati e loro miscele.

- 10 Al solo scopo di semplificare le presente descrizione, le cariche a base di silice dell'invenzione verranno indicate nel seguito con il termine di: silice.

- 15 La fascia battistrada del pneumatico dell'invenzione può comprendere da 0 a 100 phr di carica rinforzante a base di nero di carbonio e da 0 a 100 phr di carica rinforzante a base di silice (dati riferiti alla mescola di partenza).

Qualora la fascia battistrada comprenda solo nero di carbonio quale carica rinforzante, risulta particolarmente vantaggioso incorporare da 40 a 100 phr di nero di carbonio.

- 20 Qualora la fascia battistrada comprenda solo silice quale carica rinforzante, risulta particolarmente vantaggioso incorporare da 40 a 100 phr di silice.

- 25 Qualora la fascia battistrada comprenda sia nero di carbonio che silice quali cariche rinforzanti, risulta particolarmente vantaggioso incorporare da 5 a 80 phr di nero di carbonio e da 15 a 90 phr di silice.

- 30 Le cariche rinforzanti a base di nero di carbonio impiegabili nella fascia battistrada del pneumatico dell'invenzione sono quelle usate convenzionalmente nell'arte per l'uso nelle fasce battistrada di pneumatici e comprendono, ad esempio, i neri di carbonio designati in base alle norme ASTM con le sigle N110, N121, N134, N220,

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 12 -

N231, N234, N299, N330, N339, N347, N351, N358 e N375.

Le cariche rinforzanti a base di silice impiegabili nella fascia battistrada del pneumatico dell'invenzione sono quelle usate convenzionalmente nell'arte; preferibilmente, 5 la silice di più vantaggioso impiego è silice precipitata avente un'area superficiale, misurata secondo il metodo BET, compresa tra 100 e 300 m²/g.

Qualora venga impiegata una carica rinforzante a base di silice, con o senza nero di carbonio, la miscola impiegata 10 per fabbricare la fascia battistrada del pneumatico dell'invenzione incorpora preferibilmente un appropriato agente legante in grado di interagire con la silice e legare quest'ultima alla base polimerica durante la vulcanizzazione di essa.

15 Agenti leganti di preferito utilizzo sono quelli a base di silano noti nell'arte ed utilizzati nelle quantità facilmente determinabili da un esperto del settore.

Tra di essi, particolarmente preferito è il legante silanico bis(3-trietossisilil-propil)tetrasolfuro o TESPT 20 commercializzato dalla Degussa con il nome di Si69, tal quale o in opportuna miscela con una modesta quantità di carica inerte (ad esempio nerofumo o la stessa silice) in modo da facilitarne l'incorporazione nella miscola. In tal caso, il legante silanico è commercializzato con il nome di 25 X50S (50% nerofumo, 50% silano).

In accordo con un ulteriore aspetto dell'invenzione, viene messa a disposizione una fascia battistrada per pneumatici di veicoli, in particolare una fascia battistrada prestampata per la ricopertura di pneumatici usurati, 30 avente migliorata resistenza all'usura, una buona tenuta di strada sul bagnato ed eventualmente una bassa resistenza di rotolamento, comprendente una base polimerica vulcanizzata includente:

FIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 13 -

a) almeno una carica rinforzante dispersa in detta base polimerica,

b) una quantità di un residuo estraibile di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo compresa tra 0.5 e 1.8% in peso sul peso totale della fascia battistrada;

c) una quantità di almeno un agente attivante, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, non superiore a 2% in peso sul peso totale della fascia battistrada;

d) una quantità di zolfo combinato inferiore a 2.5% in peso sul peso totale della fascia battistrada.

Per gli scopi dell'invenzione, tale fascia battistrada comprende gli ingredienti e presenta le caratteristiche più sopra illustrate con riferimento al pneumatico secondo il presente trovato.

Preferibilmente, la fascia battistrada dell'invenzione viene formata mediante trafilatura, profilatura o calandratura, ad una temperatura compresa tra 80 e 120°C.

Vantaggiosamente, la fascia battistrada - una volta vulcanizzata mediante operazioni di per sé note - presenta sia una migliorata resistenza all'usura rispetto ad una fascia battistrada di tipo noto, sia caratteristiche isteretiche tali da consentire una adeguata tenuta di strada sul bagnato e, in presenza di una carica rinforzante a base di silice, anche ridotti valori di resistenza al rotolamento.

In base a prove di laboratorio effettuate dalla Richiedente e come meglio apparirà nel seguito della descrizione, l'abrasibilità di una fascia battistrada secondo l'invenzione risulta dal 20% all'80% più bassa rispetto all'abrasibilità di misurata su una fascia battistrada

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 14 -

di un pneumatico di tipo noto per lo stesso tipo di applicazione.

In accordo con un ulteriore aspetto dell'invenzione, viene messa a disposizione una mescola di gomma vulcanizzabile
5 per la fabbricazione di una fascia battistrada di un pneumatico per veicoli comprendente:

a) una base polimerica a catena insatura reticolabile;

b) un sistema vulcanizzante includente:

b1) una quantità compresa tra 0.5 e 2 phr di zolfo,

10 b2) una quantità compresa tra 1.5 e 7 phr di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo;

15 b3) una quantità non superiore a 2 phr, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, di almeno un agente attivante.

Nel seguito della descrizione e nelle successive rivendicazioni, i valori espressi in phr, si intendono riferiti alle parti in peso dello specifico ingrediente per
20 100 parti in peso di base polimerica.

Per gli scopi dell'invenzione, tale mescola di gomma comprende gli ingredienti più sopra illustrati con riferimento al pneumatico ed alla fascia battistrada secondo il presente trovato.

25 In questo caso, le quantità degli ingredienti vengono espresse in phr e corrispondono a quelle individuabili nella fascia battistrada vulcanizzata indicate in precedenza, con l'avvertenza che i dati relativi allo zolfo combinato vanno riferiti, nel caso della mescola, allo
30 zolfo introdotto come tale ed apportato dal sistema

- 15 -

vulcanizzante.

Per gli scopi dell'invenzione, la quantità di accelerante è compresa tra 1.5 e 7 phr, preferibilmente tra 2.5 e 6 phr e, ancor più preferibilmente è compresa tra 3 e 5 phr.

- 5 Preferibilmente, e qualora l'agente accelerante includa almeno un gruppo 2-benzotiazolico, il rapporto in peso tra la quantità totale di detto gruppo e la quantità dell'agente attivante, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, è non superiore a 10 e, ancor più
10 preferibilmente, compresa tra 3 e 8.

Per gli scopi dell'invenzione, lo zolfo del sistema vulcanizzante secondo l'invenzione può essere fornito da zolfo elementare o da almeno uno dei donatori di zolfo noti nell'arte.

- 15 Preferibilmente, il donatore di zolfo è scelto nel gruppo comprendente: ditiodimorfolina, ditiodicaprolattame, tetrasolfuro di dipentametilentiurame, dialchilditiofosfato polisolfuro, bis-trietossisililpropil polisolfuro, alchilfenoldisolfuri, e loro miscele.
- 20 Preferibilmente, inoltre, il rapporto in peso tra lo zolfo del sistema vulcanizzante e l'agente accelerante di vulcanizzazione è compreso tra 0.16 (0.8/5) e 0.48 (1.2/2.5).

- 25 In una forma di realizzazione dell'invenzione, la mescola di gomma può comprendere ulteriormente almeno un agente accelerante di vulcanizzazione secondario preferibilmente scelto nella classe dei cosiddetti acceleranti ultrarapidi o ultra acceleranti, tra i quali difenilguanidine, ditiocarbammati, tiourami e loro miscele.

- 30 Acceleranti ultrarapidi di particolare efficacia sono risultati essere quelli scelti nel gruppo comprendente i ditiocarbammati di zinco, bismuto, cadmio, piombo, rame,

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 16 -

selenio, tellurio e ferro.

Tra di essi, preferiti risultano essere gli acceleranti ultrarapidi scelti nel gruppo comprendente: dimetil ditiocarbammato di zinco (ZDMC), dietil ditiocarbammato di zinco (ZDEC), dibutil ditiocarbammato di zinco (ZDBC), etil-fenil ditiocarbammato di zinco (ZEPC), dibenzil ditiocarbammato di zinco (ZBEC), e loro miscele.

Ulteriori acceleranti ultrarapidi di preferito impiego sono quelli scelti nel gruppo comprendente: difenil guanidina (DPG), disolfuro di tetrametiltiourame (TMTD), monosolfuro di tetrametiltiourame (TMTM), disolfuro di dimetildifeniltiourame, e loro miscele.

Vantaggiosamente, tali acceleranti di vulcanizzazione secondari consentono di modificare nel senso voluto la cinetica della vulcanizzazione ottimizzando i tempi di produzione.

A tale scopo, gli acceleranti di vulcanizzazione secondari vengono impiegati con modalità ed in quantità agevolmente determinabile da un esperto del settore.

In relazione all'impiego degli agenti acceleranti di vulcanizzazione nella produzione e successiva vulcanizzazione del pneumatico dell'invenzione, la Richiedente ha sorprendentemente riscontrato che l'impiego di acceleranti privi di gruppi sulfenamidici, come ad esempio dibenzotiazil disolfuro (MBTS) in una base polimerica includente copolimeri butadiene/stirene ottenuti in soluzione (S-SBR) e silice, consente di ridurre i tempi di vulcanizzazione riducendo nel contempo i problemi di vulcanizzazione prematura ("scottatura") che si osservano nelle mescole di analoga formulazione della tecnica nota.

In tale forma di realizzazione dell'invenzione, inoltre, è altresì possibile ridurre o eliminare gli acceleranti

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 17 -

secondari, come ad esempio la difenil guanidina (DPG), conseguendo sia una miglior riproducibilità del processo di produzione della mescola, sia una maggiore omogeneità delle mescole prodotte.

- 5 In aggiunta agli ingredienti più sopra descritti, la mescola impiegata per fabbricare la fascia battistrada del pneumatico dell'invenzione può incorporare uno o più ingredienti non reticolanti, di per sé noti, necessari per conferire le necessarie caratteristiche meccaniche e di
10 lavorabilità alla mescola.

Tali ingredienti, sono in particolare scelti nel gruppo comprendente plastificanti, ausiliari per la lavorazione, antiossidanti, agenti antiinvecchiamento, ecc.

- Ciascuno di tali ingredienti viene inoltre scelto nelle
15 quantità e proporzioni facilmente determinabili da un esperto del settore.

- La suddetta mescola di gomma può essere ottenuta mediante operazioni di miscelazione di per sé convenzionali e del tutto note ad un tecnico del ramo, le quali non verranno
20 qui descritte in dettaglio.

- In accordo con un ulteriore aspetto dell'invenzione, viene messo a disposizione un sistema vulcanizzante in grado di aumentare la resistenza all'usura di un articolo ottenibile vulcanizzando una mescola di gomma comprendente una base
25 polimerica a catena insatura reticolabile, in particolare una mescola di gomma idonea per la fabbricazione di una fascia battistrada per pneumatici di veicoli includente:

- a) una quantità compresa tra 0.5 e 2 phr di zolfo,
b) una quantità compresa tra 1.5 e 7 phr di almeno un
30 agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo;

- 18 -

c) una quantità non superiore a 2 phr, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, di almeno un agente attivante.

5 Per gli scopi dell'invenzione ed analogamente a quanto più sopra esposto con riferimento alla mescola, il suddetto sistema vulcanizzante comprende gli ingredienti e le caratteristiche più sopra illustrate con riferimento al pneumatico ed alla fascia battistrada secondo il presente trovato. In relazione alle quantità degli ingredienti ed ai
10 loro rapporti non si rilevano scostamenti significativi da quelle indicate in precedenza con riferimento alla mescola di gomma.

Assai sorprendentemente, il sistema vulcanizzante dell'invenzione, ha consentito di ottenere - a parità di
15 formulazione della base polimerica rispetto a mescole di tipo noto - una migliorata resistenza all'usura della mescola dopo vulcanizzazione.

Nel caso di una fascia battistrada per pneumatici di veicoli, il sistema vulcanizzante dell'invenzione ha anche
20 consentito di raggiungere tale risultato senza influire in modo sostanziale sui valori di resistenza al rotolamento e di tenuta di strada sul bagnato.

In accordo con un ulteriore aspetto dell'invenzione, viene messo a disposizione un procedimento per confezionare un
25 pneumatico per ruote di veicoli comprendente le fasi di predisporre circonferenzialmente attorno ad una struttura di cintura la fascia battistrada descritta in precedenza e di associare mediante vulcanizzazione detta fascia battistrada a detta struttura di cintura.

30 In accordo con un ulteriore aspetto dell'invenzione, viene messo a disposizione un procedimento per la ricopertura di un pneumatico usurato per ruote di veicoli comprendente le fasi di predisporre circonferenzialmente attorno ad una

- 19 -

struttura di cintura la fascia battistrada descritta in precedenza e di associare in modo irreversibile detta fascia battistrada a detta struttura di cintura.

5 In accordo con un ulteriore aspetto dell'invenzione, infine, viene messo a disposizione un metodo per aumentare la resistenza all'usura di un pneumatico, detto pneumatico essendo provvisto di almeno una tela di carcassa sulla quale è circonferenzialmente applicata una struttura di cintura e di una fascia battistrada circonferenzialmente applicata su detta struttura di cintura e presentante
10 esternamente una superficie di rotolamento predisposta ad entrare in contatto con il terreno, il quale si caratterizza per il fatto che il pneumatico è provvisto della fascia battistrada descritta in precedenza.

15 Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione che segue di alcuni esempi di pneumatici, di fasce battistrada e di mescole di gomma vulcanizzabili secondo l'invenzione, fatta - a titolo indicativo e non limitativo - con riferimento al
20 disegno allegato, la cui unica figura mostra una vista in sezione trasversale parzialmente interrotta di un pneumatico secondo la presente invenzione.

Con riferimento a tale figura, un pneumatico 1 comprende convenzionalmente almeno una tela di carcassa 2 i cui bordi
25 laterali opposti sono esternamente ripiegati attorno a rispettivi cerchietti di ancoraggio 3, inglobati ciascuno in un tallone 4 definito lungo un bordo circonferenziale interno del pneumatico, in corrispondenza del quale avviene l'impegno del pneumatico stesso su un cerchione 5 facente
30 parte della ruota di un veicolo.

Lungo lo sviluppo circonferenziale della tela di carcassa 2 è applicata una struttura di cintura 12 comprendente una o più strisce 6 realizzate mediante cordicelle tessili o metalliche inglobate in una foglia di mescola.

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 20 -

Esternamente alla tela di carcassa 2, in rispettive porzioni laterali opposte della stessa, è inoltre applicata una coppia di fianchi 7 ognuno dei quali si estende dal tallone 4 fino ad una cosiddetta zona "di spalla" 8 del pneumatico, definita in corrispondenza delle contrapposte estremità della struttura di cintura 12.

Sulla struttura di cintura 12 è circonferenzialmente applicata una fascia battistrada 9 i cui bordi laterali terminano in corrispondenza delle spalle 8 raccordandosi con i fianchi 7. La fascia battistrada 9 presenta esternamente una superficie di rotolamento 9a, destinata ad entrare in contatto con il terreno, nella quale possono essere ricavate scanalature circonferenziali 10 intercalate da intagli trasversali, non visibili nell'allegata figura, che definiscono una pluralità di tasselli 11 variamente distribuiti su detta superficie di rotolamento 9a.

Il pneumatico 1 sopradescritto può essere preparato mediante un procedimento includente una pluralità di fasi di confezionamento di per sé convenzionali e note nell'arte.

Più in particolare, tale procedimento comprende le fasi di preparare preliminarmente e separatamente fra loro, una serie di semilavorati corrispondenti alle diverse parti del pneumatico (tele di carcassa, strisce di cintura, cerchietti tallone, riempimenti, fianchi e fasce battistrada) i quali vengono successivamente associati tra loro con un apposito macchinario di confezione.

La successiva fase di vulcanizzazione, poi, salda insieme i suddetti semilavorati tra loro a dare un blocco monolitico e, cioè, il pneumatico.

Naturalmente, la fase di preparazione dei suddetti semilavorati viene preceduta da una fase di preparazione e formatura delle relative mescole.

LIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 21 -

Nei pneumatici dell'invenzione, la fascia battistrada 9 è realizzata sottoponendo a formatura una mescola di gomma vulcanizzabile del tipo descritto in precedenza.

5 La ricostruzione o ricopertura di un pneumatico usurato può invece avvenire, in modo di per sé noto, secondo due differenti modalità note con i termini di ricopertura a caldo e di ricopertura a freddo.

10 In entrambe i casi, il pneumatico usurato viene preparato asportandone la fascia battistrada fino ad arrivare alla struttura di cintura sulla quale viene applicato un foglio di mescola di opportuna composizione.

15 Nella ricopertura a caldo, la fascia battistrada consiste di mescola cruda e viene associata in modo irreversibile alla struttura di cintura in uno stampo di vulcanizzazione opportunamente conformato il quale ha anche la funzione di creare il desiderato disegno battistrada.

20 Nella ricopertura a freddo, la fascia battistrada consiste di mescola già vulcanizzata e già recante il disegno battistrada e viene associata in modo irreversibile alla struttura di cintura in una autoclave.

25 Nei seguenti esempi, forniti a titolo puramente indicativo e non limitativo, verranno ora indicate alcune formulazioni di mescole di gomma e di pneumatici secondo l'invenzione ed alcune delle prove comparative alle quali sono stati sottoposti sia pneumatici della presente invenzione, sia pneumatici di tipo convenzionale.

Le mescole di gomma utilizzate furono altresì analizzate allo scopo di determinarne il contenuto dei seguenti ingredienti:

- 30 a) residuo estraibile degli acceleranti di vulcanizzazione;
- b) attivante;

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 22 -

c) zolfo combinato.

Più in particolare, furono adottati i seguenti metodi di analisi:

- 5 a) la cromatografia ad alta pressione (HPLC) secondo la procedura operativa più sotto descritta per la determinazione del residuo estraibile degli acceleranti di vulcanizzazione;
- b) i metodi analitici descritti nella norma ISO 6001/1 per la determinazione dell'attivante;
- 10 c) la combustione in ossigeno secondo i metodi analitici descritti nella norma ASTM D 297 per la determinazione dello zolfo combinato.

- 15 Dalle prove effettuate, furono rilevati per tutte le mescole vulcanizzate dell'invenzione valori di residuo estraibile degli acceleranti di vulcanizzazione, di attivante e di zolfo combinato rientranti negli intervalli di valori più sopra specificati.

*** * ***

- 20 Procedura operativa per la determinazione del residuo estraibile di un agente accelerante includente almeno un gruppo 2-mercapto-benzotiazolo

- 25 Allo scopo di determinare il residuo estraibile di un agente accelerante includente almeno un gruppo 2-mercapto-benzotiazolo mediante HPLC è stata seguita la seguente metodologia.

- 30 In una prima fase è stata preparata una soluzione standard di riferimento pesando mediante bilancia analitica con precisione di 0.1 mg, 100 mg di 2-mercapto-benzotiazolo (MBT) successivamente trasferiti in un matraccio tarato da 1000 ml. Quindi si portò a volume con metanolo e l'MBT fu

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 23 -

successivamente dissolto mediante agitazione del matraccio.

5 ml della soluzione così ottenuta furono prelevati e trasferiti in un matraccio tarato da 25 ml dove furono aggiunti 5 ml di una soluzione di esantiolo e piperidina, 5 (preparata in precedenza miscelando 14 ml di esantiolo con 100 ml di piperidina), e circa 15 ml di metanolo così da portare a volume la miscela risultante.

La soluzione così ottenuta, contenente circa 0.5 mg di MBT fu usata come soluzione standard di riferimento.

10 In una seconda fase è stata preparata una soluzione del campione da analizzare nel modo seguente.

Da un campione della mescola vulcanizzata da analizzare - previamente ridotto in foglietta sottile dello spessore di 0.5 mm - furono prelevati 100 mg (pesati mediante bilancia 15 analitica con precisione di 0.1 mg) successivamente ridotti in pezzi quadrati di 5 x 5 mm di lato ed introdotti in un matraccio tarato da 25 ml. Dopo aver introdotto 5 ml della soluzione di esantiolo e piperidina preparata come più sopra esposto (soluzione di estrazione) il matraccio fu 20 quindi tappato e sottoposto ad agitazione a temperatura ambiente per circa 48 ore trascorse le quali si portò nuovamente a volume con metanolo.

Il matraccio fu nuovamente tappato e brevemente agitato a temperatura ambiente e quindi lasciato riposare per almeno 25 2 ore.

La soluzione standard di riferimento e la soluzione campione così preparate furono analizzate mediante una colonna cromatografica per cromatografia in fase inversa costituita da silice commercialmente disponibile provvista 30 di un rivestimento esterno includente gruppi alchilici C₁₈ e con dimensioni medie delle particelle di circa 5 µm.

Le condizioni operative della colonna furono le seguenti:

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 24 -

- volume iniettato : 2.5 µl
- T di lavoro della colonna : 40 °C
- Portata eluente : 0.25 ml/min
- programma di eluizione:

tempo (min)	eluente A (%)	eluente B (%)
0	100	0
10	100	0
15	0	100
20	0	100
25	100	0
30	100	0

- 5 Eluente A: soluzione preparata miscelando 3.2 ml di acido fosforico all'85%, 400 ml di acqua distillata filtrata a 0.22 µm ed avente una resistività preferibilmente superiore a 10 MOhm*cm, e 600 ml di metanolo per HPLC

- 10 Eluente B: soluzione di metanolo per HPLC con acido fosforico all'85%, 3.2 ml in 1000 ml di metanolo

Le rilevazioni furono effettuate a 323 nm con 4 nm di banda passante per un totale di 3 determinazioni cromatografiche per ciascuna soluzione (riferimento e campione).

- 15 La quantità di residuo estraibile (% in peso) fu calcolata con la seguente formula:

$$\text{MBT\%} = [(P_t * H_c) / (P_c * H_t)] * 100$$

dove:

P_t = massa in mg di MBT contenuta nella soluzione standard

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 25 -

di riferimento

H_c = media delle aree del picco ottenuto della soluzione campione

P_c = massa in mg del campione

- 5 H_t = media delle aree del picco ottenuto della soluzione standard di riferimento

*** * ***

ESEMPI 1-2

(Mescole 100% silice)

- 10 Mescole di gomma aventi la composizione riportata nella successiva Tabella I, furono ottenute mediante 2 fasi di miscelazione attuate con un mescolatore a rotori di per sé noto (Banbury) usando un fattore di riempimento del 70%. Nella prima fase, tutti gli ingredienti ad eccezione del
- 15 sistema vulcanizzante furono caricati nel mescolatore a rotori e miscelati a 40 giri/minuto per 4 minuti mantenendo la temperatura della mescola a 160°C.

- Nella seconda fase, attuata dopo aver raffreddato la mescola ottenuta a 23°C, il sistema vulcanizzante fu
- 20 miscelato agli altri ingredienti nel mescolatore a rotori a 40 giri/minuto per 4 minuti avendo cura di mantenere la temperatura dell'impasto ad un valore pari a circa 100°C per evitare un innesco prematuro della vulcanizzazione.

Gli ingredienti impiegati furono i seguenti:

- 25 - S-SBR = copolimero butadiene-stirene preparato in soluzione avente un contenuto di stirene pari al 20% in peso ed un contenuto di gruppi vinilici pari al 60% in peso disponibile sul mercato con il nome commerciale di BUNA® VSL 5025/1 (BAYER);

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 26 -

- BR = polibutadiene disponibile sul mercato con la denominazione commerciale di EUROPRENE® NEOCIS (ENICHEM);

- NR = gomma naturale disponibile sul mercato con la designazione tecnica di TSR (Technically Specified Rubber)
5 20;

- SiO₂ = silice amorfa disponibile sul mercato con il nome commerciale di Zeosil™ 1165 MP (Rhône-Poulenc);

- TESPT = composizione solida includente 50% nerofumo (N330), 50% bis(3-trietossisilil-propil)tetrasolfuro
10 disponibile sul mercato con il nome commerciale di X50S™ (Degussa);

- olio aromatico = DAE (Distillate Aromatic Extract);

- cera = composizione di cera microcristallina disponibile sul mercato con il nome commerciale di ANTILUX™ 654
15 (BAYER);

- sistema vulcanizzante:

acido stearico,

ZnO ottenuto con metodo indiretto (tipo Americano),

6PPD = N-1,3-dimetilbutil-N'-fenil-p-fenilendiammina
20 disponibile sul mercato con il nome commerciale di VULKANOX™ 4020 (BAYER),

DPG = difenilguanidina disponibile sul mercato con il nome commerciale di VULKACIT™ D (BAYER),

MBTS = dibenzotiazil disolfuro disponibile sul mercato
25 con il nome commerciale di VULKACIT MERKAPTO™ (BAYER),

CBS = N-cicloesil-2-benzotiazil-sulfenamide disponibile sul mercato con il nome commerciale di VULKACIT™ CZ (BAYER),

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 27 -

S = zolfo.

La mescola dell'esempio 1 (confronto) è una mescola di tipo convenzionale impiegata per la fabbricazione di fasce battistrada per pneumatici di veicoli, mentre la mescola
5 dell'esempio 2 è una mescola realizzata in accordo con la presente invenzione.

In accordo con procedure di per sé convenzionali e note nell'arte, le suddette mescole di gomma furono sottoposte a vulcanizzazione e quindi sottoposte ad una serie di test
10 aventi lo scopo di misurare alcuni parametri caratteristici delle mescole vulcanizzate. Tali parametri possono essere considerati rappresentativi delle caratteristiche di una fascia battistrada per pneumatici ottenuta con dette mescole.

15 I parametri presi in considerazione furono i seguenti:

TS2 = tempo a 170°C necessario per conseguire un aumento di due unità reometriche misurate con il reometro Monsanto tipo MDR 2000;

20 T90 = tempo a 170°C necessario per raggiungere il 90% del valore finale di coppia misurata con il reometro Monsanto tipo MDR 2000;

IRHD = grado internazionale di durezza della gomma (International Rubber Hardness Degree) misurato in accordo con la norma DIN 53519, parte 1;

25 R.E. = resa elastica % misurata mediante il pendolo torsionale (pendulum Zerbinii) in accordo con la norma ISO 4662;

30 CA 1 = forza di trazione (riferita alla sezione del provino) per avere una deformazione del 100%, misurata in accordo con la norma DIN 53504;

- 28 -

CA 3 = forza di trazione (riferita alla sezione del provino) per avere una deformazione del 300%, misurata in accordo con la norma DIN 53504;

E' 0°C = modulo elastico misurato a 0°C;

5 E' 70°C = modulo elastico misurato a 70°C;

Tangδ 0°C = rapporto tra modulo viscoso (E'') e modulo elastico (E') misurati a 0°C;

Tangδ 70°C = rapporto tra modulo viscoso (E'') e modulo elastico (E') misurati a 70°C;

10 volume abraso = quantità di mescola asportata operando nelle condizioni standard riportate nella norma DIN 53516.

I valori di E', E'' e Tangδ sono stati rilevati impiegando apparecchiature della INSTRON commercialmente disponibili sottoponendo un provino cilindrico avente una lunghezza di
15 25 mm e diametro pari a 14 mm di mescola vulcanizzata, precaricato a compressione fino ad una deformazione longitudinale del 25% della sua altezza originale e mantenuto alla temperatura prefissata (0° oppure 70°C), ad
20 una deformazione sinusoidale dinamica di ampiezza massima pari a +/- il 3.50% dell'altezza sotto precarico, con una frequenza di 10 cicli al secondo (10 Hz).

Agli scopi della presente invenzione, si intende che tutti i valori citati di E', E'' e Tangδ sono stati rilevati e devono essere rilevati secondo il metodo più sopra
25 descritto.

I risultati delle prove effettuate sono riportati nella successiva Tabella II. Dai dati riportati in tale Tabella si può rilevare che la mescola vulcanizzata dell'invenzione (esempio 2) consegue rispetto alla mescola di confronto
30 (esempio 1) un sensibile miglioramento in termini di resistenza all'abrasione (correlabile alla quantità di

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 29 -

mescola asportata), a fronte di prestazioni sostanzialmente paragonabili in termini di tenuta di strada sul bagnato e di resistenza al rotolamento (correlabili rispettivamente ai valori di T_{ang} a 0°C e 70°C).

5

ESEMPI 3-6

(Mescole 50% silice/50% nero di carbonio)

Mescole di gomma aventi la composizione riportata nella successiva Tabella III, furono ottenute in accordo con la procedura descritta nei precedenti esempi 1-2.

10 Gli ingredienti utilizzati furono i medesimi dei precedenti esempi 1-2, fatta eccezione per i seguenti:

- CB = nero di carbonio N375 disponibile sul mercato con il nome commerciale di VULCAN®J (CABOT CORPORATION);

15 - TBBS = N-terz.butil-2-benzotiazil sulfenamide disponibile sul mercato con il nome commerciale di VULKACIT™ NZ (BAYER).

20 La mescola dell'esempio 3 (confronto) è una mescola di tipo convenzionale impiegata per la fabbricazione di fasce battistrada per pneumatici di veicoli, mentre le mescole degli esempi 4-6 sono mescole realizzate in accordo con la presente invenzione.

25 In accordo con procedure di per sé convenzionali e note nell'arte, le mescole di gomma degli esempi 3-6 furono sottoposte a vulcanizzazione e quindi sottoposte ad una serie di test aventi lo scopo di misurare alcuni parametri caratteristici delle mescole vulcanizzate.

I parametri presi in considerazione furono i medesimi dei precedenti esempi 1-2.

30 I risultati delle prove effettuate sono riportati nella successiva Tabella IV. Dai dati riportati in tale Tabella

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 30 -

si può rilevare che le mescole vulcanizzate dell'invenzione (esempi 4-6) conseguono rispetto alla mescola di confronto (esempio 3) un sensibile miglioramento in termini di resistenza all'abrasione (correlabile alla quantità di mescola asportata), a fronte di prestazioni sostanzialmente paragonabili in termini di tenuta di strada sul bagnato e di resistenza al rotolamento (correlabili rispettivamente ai valori di $Tan\delta$ a 0°C e 70°C).

ESEMPI 7-8

10 (Mescole 100% nero di carbonio)

Mescole di gomma aventi la composizione riportata nella successiva Tabella V, furono ottenute in accordo con la procedura descritta nei precedenti esempi 1-2.

15 Gli ingredienti utilizzati furono i medesimi dei precedenti esempi 1-2, fatta eccezione per i seguenti:

- SBR 1500 = EUROPRENE® 1500 (ENICHEM);
- SBR 1712 = EUROPRENE® 1712 (ENICHEM).

20 La mescola dell'esempio 7 (confronto) è una mescola di tipo convenzionale impiegata per la fabbricazione di fasce battistrada per pneumatici di veicoli, mentre la mescola dell'esempio 8 è una mescola realizzata in accordo con la presente invenzione.

25 In accordo con procedure di per sé convenzionali e note nell'arte, le mescole di gomma degli esempi 7-8 furono sottoposte a vulcanizzazione e quindi sottoposte ad una serie di test aventi lo scopo di misurare alcuni parametri caratteristici delle mescole vulcanizzate.

I parametri presi in considerazione furono i medesimi dei precedenti esempi 1-2.

30 I risultati delle prove effettuate sono riportati nella

PIRO49

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 31 -

successiva Tabella VI. Dai dati riportati in tale Tabella si può rilevare che la mescola vulcanizzata dell'invenzione (esempio 8) consegue rispetto alla mescola di confronto (esempio 7) un sensibile miglioramento in termini di resistenza all'abrasione (correlabile alla quantità di mescola asportata), a fronte di prestazioni sostanzialmente paragonabili in termini di tenuta di strada sul bagnato e di resistenza al rotolamento (correlabili rispettivamente ai valori di $Tan\delta$ a 0°C e 70°C).

10

ESEMPI 9-12

(Pneumatici includenti silice e nero di carbonio)

Una serie di pneumatici aventi la composizione riportata nella successiva Tabella VII, furono ottenuti mediante operazioni di confezionamento del tutto convenzionali impiegando una base polimerica includente:

- S-SBR e BR (vedi precedenti esempi 1-2); oppure
- BR (vedi precedenti esempi 1-2) e E-SBR = copolimero butadiene-stirene preparato in emulsione avente un contenuto di stirene pari al 23.5% in peso ed un contenuto medio di gruppi vinilici pari al 17% in peso disponibile sul mercato con il nome commerciale di EUROPRENE® 1712 (ENICHEM).

I pneumatici degli esempi 9 e 11 (confronto) sono di tipo convenzionale e sono stati ottenuti utilizzando gli ingredienti e le quantità suggerite dalla tecnica nota, mentre i pneumatici degli esempi 10 e 11 sono stati realizzati in accordo con la presente invenzione.

Le dimensioni dei pneumatici furono le seguenti: 195/65-15.

Tali pneumatici furono quindi montati su automobili Lancia K della cilindrata di 2400 cm³ e sottoposti ad una serie di prove aventi lo scopo di determinarne la resistenza

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 32 -

all'usura.

Nel caso specifico, le vetture di prova viaggiarono a pieno carico per 20000 km di percorso misto al termine dei quali fu misurata la riduzione dell'altezza dei tasselli della fascia battistrada, proporzionale alla quantità di gomma asportata per usura.

I pneumatici furono confrontati a parità di formulazione della base polimerica attribuendo un indice di resistenza all'usura (Indice RU) pari a 100 per i pneumatici degli esempi 9 e 11 (confronto).

La valutazione dei pneumatici ottenuti a partire dalle mescole degli esempi 10 e 12 (invenzione), ha comportato una variazione % di tale indice in funzione dell'usura rilevata sui pneumatici presi in esame. Nello specifico, tanto maggiore è il valore dell'indice, tanto maggiore è stata l'altezza dei tasselli dopo il percorso e, cioè, tanto migliore è stata la resistenza all'usura della fascia battistrada.

I risultati dei test effettuati sono riportati nella successiva Tabella VIII.

Come è possibile rilevare dalla suddetta Tabella, i pneumatici dell'invenzione (esempi 10 e 12) conseguirono rispetto ai pneumatici di confronto (esempi 9 e 11) un sensibile miglioramento in termini di resistenza all'usura della fascia battistrada rappresentato da un corrispondente aumento dell'indice relativo (Indice RU).

FIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 33 -

TABELLA I
(Mescole 100% silice)

Ingredienti	Es. 1 (confr.)	Es. 2 (inv.)
S-SBR	80	80
BR	33	33
NR	10	10
SiO ₂	70	70
TESPT	11.2	11.2
olio aromatico	5	5
cera	1	1
acido stearico	2	2
ZnO	2.5	1
6PPD	2.5	2.5
DPG	1.92	-
MBTS	-	3
CBS	1.8	-
zolfo	1.4	1

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 34 -

TABELLA II

(Mescole 100% silice)

Proprietà	Es. 1 (confr.)	Es. 2 (inv.)
TS2 [min]	1.06	0.84
T90 [min]	3.58	5.93
IRHD	74.4	73.8
R.E. [%]	47	43
CA 1 [N/mm ²]	2.32	2.20
CA 3 [N/mm ²]	10.13	8.17
E' 0°C [MPa]	11.21	14.10
E' 70°C [MPa]	6.43	7.40
Tangδ 0°C	0.410	0.379
Tangδ 70°C	0.136	0.151
Volume abraso [mm ³]	87	48

FIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 35 -

TABELLA III

(Mescole 50% silice/50% nero di carbonio)

Ingredienti	Es. 3 (confr.)	Es. 4 (inv.)	Es. 5 (inv.)	Es. 6 (inv.)
S-SBR	50	50	50	50
BR	20	20	20	20
NR	30	30	30	30
CB (N375)	30	30	30	30
SiO ₂	30	30	30	30
TESPT	4.8	4.8	4.8	4.8
olio aromatico	10	10	10	10
cera	1	1	1	1
acido stearico	2	2	2	2
ZnO	3	1	1	1
6PPD	2.5	2.5	2.5	2.5
DPG	0.64	-	-	-
MBTS	-	3	1.4	-
CBS	1.4	-	-	-
TBBS	-	-	1.4	2.5
zolfo	2	1	1	1

FIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 36 -

TABELLA IV

(Mescole 50% silice/50% nero di carbonio)

Proprietà	Es. 3 (confr.)	Es. 4 (inv.)	Es. 5 (inv.)	Es. 4 (inv.)
TS2 [min]	1.27	1.23	1.73	1.21
T90 [min]	3.42	4.09	3.52	3.19
IRHD	72.5	73.0	71.6	72.1
R.E. [%]	40	37	38	37
CA 1 [N/mm ²]	2.78	2.28	2.28	2.26
CA 3 [N/mm ²]	10.87	8.39	8.46	8.34
E' 0°C [MPa]	14.74	15.51	14.69	15.91
E' 70°C [MPa]	6.54	6.31	6.06	6.30
Tangδ 0°C	0.469	0.469	0.478	0.485
Tangδ 70°C	0.142	0.166	0.163	0.172
Volume abraso [mm ³]	93	70	79	74

FIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 37 -

TABELLA V

(Mescole 100% nero di carbonio)

Ingredienti	Es. 7 (confr.)	Es. 8 (inv.)
SBR 1500	27	27
SBR 1712	73	73
CB (N375)	60	60
olio aromatico	7.5	7.5
acido stearico	2	2
cera	1.5	1.5
ZnO	2.5	1
6PPD	1.5	1.5
DPG	0.2	-
TBBS	1.5	2.4
zolfo	1	1

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 38 -

TABELLA VI

(Mescole 100% nero di carbonio)

Proprietà	Es. 7 (confr.)	Es. 8 (inv.)
TS2 [min]	2.6	2.46
T90 [min]	5.27	4.20
IRHD	68	70.5
R.E. [%]	28.8	28.2
CA 1 [N/mm ²]	1.84	2.15
CA 3 [N/mm ²]	7.45	9.54
E' 0°C [MPa]	18.87	19.88
E' 70°C [MPa]	6.17	5.96
Tangδ 0°C	0.542	0.543
Tangδ 70°C	0.295	0.285
Volume abraso [mm ³]	83	66

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 39 -

TABELLA VII

(Mescole includenti silice/nero di carbonio)

Ingredienti	Es. 9 (confr.)	Es. 10 (inv.)	Es. 11 (confr.)	Es. 12 (inv.)
S-SBR	75	75	-	-
E-SBR	-	-	80	80
BR	25	25	20	20
CB	35	35	45	45
SiO ₂	35	35	20	20
ZnO	3	1	3	1
DPG	0.64	-	0.4	-
MBTS	-	3	1.4	-
CBS	1.4	-	1.4	-
MBTS	-	3	-	3
zolfo comb.	2	1	2	1

FIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 40 -

TABELLA VIII

(Pneumatici includenti silice/nero di carbonio)

Proprietà	Es. 9 (confr.)	Es. 10 (inv.)	Es. 11 (confr.)	Es. 12 (inv.)
INDICE RU	100	133	100	120

Indice RU = indice di resistenza all'usura (alto è meglio)

22 12 1998

- 41 -

RIVENDICAZIONI

1 Pneumatico (1) per veicoli, comprendente una fascia battistrada (9) comprendente una base polimerica vulcanizzata includente:

- 5 a) almeno una carica rinforzante dispersa in detta base polimerica,
- b) una quantità di un residuo estraibile di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo
- 10 compresa tra 0.5 e 1.8% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9);
- c) una quantità di almeno un agente attivante, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, non superiore a 2% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9);
- 15 d) una quantità di zolfo combinato inferiore a 2.5% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9).

2. Pneumatico secondo la rivendicazione 1, in cui detta base polimerica vulcanizzata è ottenuta a partire da almeno un polimero scelto nel gruppo comprendente: gomma naturale,

20 polibutadiene, policloroprene, poliisoprene, copolimeri isoprene-isobutene eventualmente alogenati, butadiene-acrilonitrile, copolimeri ottenibili mediante polimerizzazione di almeno un diene coniugato con almeno un idrocarburo aromatico vinilico, copolimeri isobutilene/p-

25 metil stirene eventualmente alogenati, terpolimeri stirene-butadiene-isoprene, ottenuti sia in soluzione che in emulsione, terpolimeri etilene-propilene-diene e loro miscele.

3. Pneumatico secondo la rivendicazione 1, in cui detto

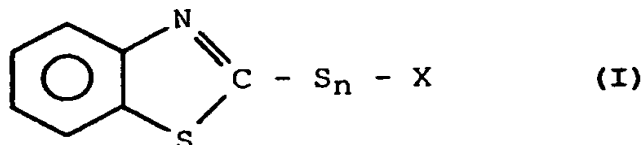
30 almeno un agente accelerante di vulcanizzazione è scelto tra gli acceleranti includenti almeno un gruppo 2-benzotiazolico o sulfenamidico.

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

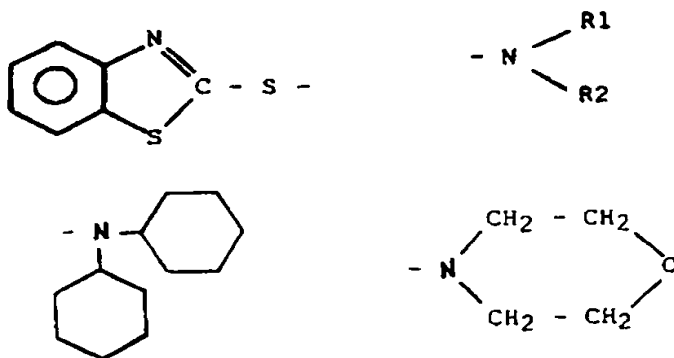
- 42 -

4. Pneumatico secondo la rivendicazione 3, in cui detto almeno un agente accelerante di vulcanizzazione ha la seguente formula di struttura

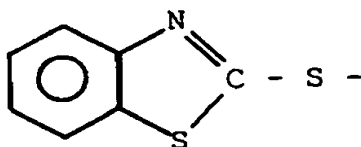


5

dove n è un numero intero compreso tra 1 e 5 e X è H o un gruppo scelto tra



10 in cui R1 ed R2 sono indipendentemente H, un gruppo alchilico, un anello saturo eventualmente comprendente C, S o O, un gruppo cicloalchilico avente 5 o 6 atomi di carbonio o un gruppo



15

5. Pneumatico secondo una qualsiasi delle rivendicazione 3

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 43 -

o 4, in cui detto almeno un agente accelerante di vulcanizzazione è scelto nel gruppo comprendente: 2-mercaptobenzotiazolo (MBT), dibenzotiazil disolfuro (MBTS), N-cicloesil-2-benzotiazil-sulfenamide (CBS), N-terz.butil-
5 2-benzotiazil sulfenamide (TBBS), 2-morfolintio-2-benzotiazolo (MBS), N-dicicloesil-2-benzotiazil sulfenamide (DCBS), benzotiazil-2-diisopropil sulfenamide (DIBS), benzotiazil-2-terz.amil sulfenamide (AMZ), morfolino-tiocarbonil sulfenmorfolina (OTOS), N-terz.butil-2-
10 benzotiazol sulfenamide (TBSI), e loro miscele.

6. Pneumatico secondo la rivendicazione 3, in cui il rapporto in peso tra il residuo estraibile dell'agente accelerante di vulcanizzazione e la quantità di detto almeno un agente attivante, espressa in termini di
15 equivalenti di ossido di zinco, è non superiore a 10.

7. Pneumatico secondo la rivendicazione 1, in cui il rapporto in peso tra lo zolfo combinato ed il residuo estraibile dell'agente accelerante di vulcanizzazione è compreso tra 1.2 e 2.8.

20 8. Pneumatico secondo la rivendicazione 1, in cui detto almeno un agente attivante è scelto nel gruppo comprendente: i composti ossigenati di un metallo scelto tra Zn, Bi, Pb, i sali formati tra detto metallo ed un acido grasso, saturo o insaturo, avente da 8 a 18 atomi di
25 carbonio, e loro miscele.

9. Pneumatico secondo la rivendicazione 1, in cui detta almeno una carica rinforzante è scelta tra nero di carbonio e silice.

30 10. Pneumatico secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto di comprendere da 0 a 100 phr di nero di carbonio e da 0 a 100 phr di silice.

11. Fascia battistrada (9) per pneumatici di veicoli

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 44 -

comprendente una base polimerica vulcanizzata includente:

a) almeno una carica rinforzante dispersa in detta base polimerica,

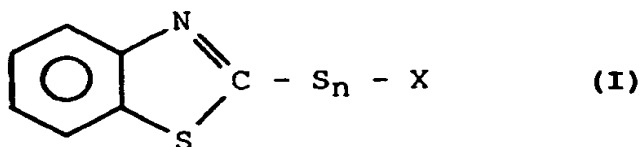
5 b) una quantità di un residuo estraibile di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo compresa tra 0.5 e 1.8% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9);

10 c) una quantità di almeno un agente attivante, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, non superiore a 2% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9);

d) una quantità di zolfo combinato inferiore a 2.5% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9).

15 12. Fascia battistrada secondo la rivendicazione 11, in cui detto almeno un agente accelerante di vulcanizzazione è scelto tra gli acceleranti includenti almeno un gruppo 2-benzotiazolico o sulfenamidico.

20 13. Fascia battistrada secondo la rivendicazione 12, in cui detto almeno un agente accelerante di vulcanizzazione ha la seguente formula di struttura

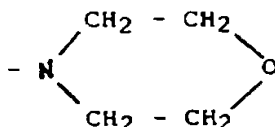
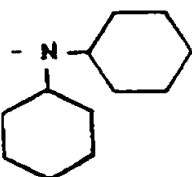
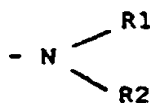
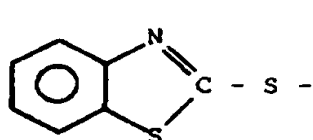


dove n è un numero intero compreso tra 1 e 5 e X è: H o un gruppo scelto tra

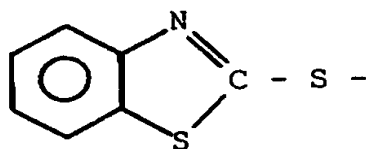
IR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 45 -



in cui R1 ed R2 sono indipendentemente H, un gruppo
alchilico, un anello saturo eventualmente comprendente C, S
5 o O, un gruppo cicloalchilico avente 5 o 6 atomi di
carbonio o un gruppo



14. Fascia battistrada secondo la rivendicazione 11, in cui
il rapporto in peso tra la quantità del residuo estraibile
10 dell'agente accelerante di vulcanizzazione e la quantità di
detto almeno un agente attivante, espressa in termini di
equivalenti di ossido di zinco, è non superiore a 10.

15. Fascia battistrada secondo la rivendicazione 11, in cui
il rapporto in peso tra lo zolfo combinato ed il residuo
15 estraibile dell'agente accelerante di vulcanizzazione è
compreso tra 1.2 e 2.8.

16. Fascia battistrada secondo la rivendicazione 11, in cui
detto almeno un agente attivante è scelto nel gruppo
comprendente: i composti ossigenati di un metallo scelto
20 tra Zn, Bi, Pb, i sali formati tra detto metallo ed un

TIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 46 -

acido grasso, saturo o insaturo, aventi da 8 a 18 atomi di carbonio, e loro miscele.

17. Fascia battistrada secondo la rivendicazione 11, in cui detta almeno una carica rinforzante è scelta tra nero di carbonio e silice.

18. Mescola di gomma vulcanizzabile per la fabbricazione di una fascia battistrada di un pneumatico per veicoli comprendente:

a) una base polimerica a catena insatura reticolabile;

10 b) un sistema vulcanizzante includente:

b1) una quantità compresa tra 0.5 e 2 phr di zolfo,

15 b2) una quantità compresa tra 1.5 e 7 phr di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo;

b3) una quantità non superiore a 2 phr, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, di almeno un agente attivante.

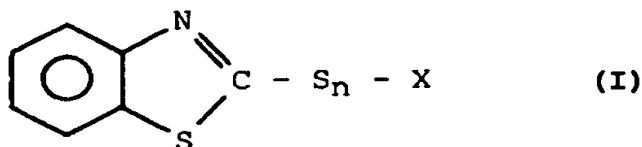
19. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la
20 rivendicazione 18, in cui detta base polimerica a catena insatura reticolabile comprende almeno un polimero scelto nel gruppo comprendente: gomma naturale, polibutadiene, policloroprene, poliisoprene, copolimeri isoprene-isobutene eventualmente alogenati, butadiene-acrilonitrile,
25 copolimeri ottenibili mediante polimerizzazione di almeno un diene coniugato con almeno un idrocarburo aromatico vinilico, copolimeri isobutilene/p-metil stirene eventualmente alogenati, terpolimeri stirene-butadiene-isoprene, ottenuti sia in soluzione che in emulsione,
30 terpolimeri etilene-propilene-diene e loro miscele.

IR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 47 -

20. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la rivendicazione 18, in cui lo zolfo del sistema vulcanizzante è fornito da zolfo elementare o da almeno un donatore di zolfo scelto nel gruppo comprendente:
- 5 ditiodimorfolina, ditiodicaprolattame, tetrasolfuro di dipentametilentiurame, dialchilдитiofosfato polisolfuro, bis-trietossisililpropil polisolfuro, alchilfenoldisolfuri, e loro miscele.
21. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la rivendicazione 18, in cui detto almeno un agente accelerante di vulcanizzazione è scelto tra gli acceleranti includenti almeno un gruppo 2-benzotiazolico o sulfenamidico.
- 10
22. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la rivendicazione 21, in cui detto almeno un agente accelerante di vulcanizzazione ha la seguente formula di struttura:
- 15

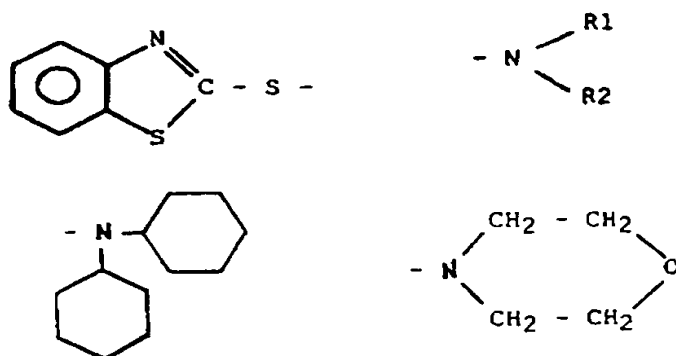


- 20 dove n è un numero intero compreso tra 1 e 5 e X è: H o un gruppo scelto tra

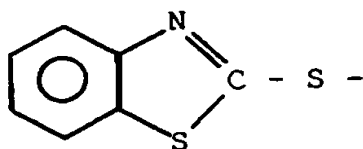
PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 48 -



in cui R1 ed R2 sono indipendentemente H, un gruppo
alchilico, un anello saturo eventualmente comprendente C, S
5 o O, un gruppo cicloalchilico avente 5 o 6 atomi di
carbonio o un gruppo



23. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo una qualsiasi
delle rivendicazioni 18 o 22, in cui detto almeno un agente
10 accelerante di vulcanizzazione è scelto nel gruppo
comprendente: 2-mercaptobenzotiazolo (MBT), dibenzotiazil
disolfuro (MBTS), N-cicloesil-2-benzotiazil-sulfenamide
(CBS), N-terz.butil-2-benzotiazil sulfenamide (TBBS), 2-
morfolintio-2-benzotiazolo (MBS), N-dicicloesil-2-
15 benzotiazil sulfenamide (DCBS), benzotiazil-2-diisopropil
sulfenamide (DIBS), benzotiazil-2-terz.amil sulfenamide
(AMZ), morfolino-tiocarbonil sulfenmorfolina (OTOS), N-
terz.butil-2-benzotiazol sulfenamide (TBSI), e loro
miscele.

20 24. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la
rivendicazione 18, in cui il rapporto in peso tra lo zolfo

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 49 -

del sistema vulcanizzante e l'agente accelerante di vulcanizzazione è compreso 0.16 e 0.48.

25. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la rivendicazione 21, in cui il rapporto in peso tra la
5 quantità di gruppi 2-benzotiazolici provenienti dall'agente accelerante di vulcanizzazione e la quantità di detto almeno un agente attivante, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, è non superiore a 10.

26. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la
10 rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto di comprendere ulteriormente almeno un agente accelerante di vulcanizzazione secondario scelto tra difenilguanidine, ditiocarbammati, tiourami e loro miscele.

27. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la
15 rivendicazione 26, in cui detto agente accelerante di vulcanizzazione secondario è scelto nel gruppo comprendente: difenilguanidina (DPG), dimetil ditiocarbammato di zinco (ZDMC), dietil ditiocarbammato di zinco (ZDEC), dibutil ditiocarbammato di zinco (ZDBC),
20 etil-fenil ditiocarbammato di zinco (ZEPC), dibenzil ditiocarbammato di zinco (ZBEC), disolfuro di tetrametiltiourame (TMTD), monosolfuro di tetrametiltiourame (TMTM), disolfuro di dimetildifeniltiourame, e loro miscele.

25 28. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la rivendicazione 18, in cui detto almeno un agente attivante è scelto nel gruppo comprendente: i composti ossigenati di un metallo scelto tra Zn, Bi, Pb, i sali formati tra detto metallo ed un acido grasso, saturo o insaturo, aventi da 8
30 a 18 atomi di carbonio, e loro miscele.

29. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la rivendicazione 18, comprendente ulteriormente almeno una carica rinforzante scelta tra nero di carbonio e silice.

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 50 -

30. Mescola di gomma vulcanizzabile secondo la rivendicazione 29, comprendente da 0 a 100 phr di nero di carbonio e da 0 a 100 phr di silice.

5 31. Sistema vulcanizzante per pneumatici di veicoli includente:

a) una quantità compresa tra 0.5 e 2 phr di zolfo,

10 b) una quantità compresa tra 1.5 e 7 phr di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo;

c) una quantità non superiore a 2 phr, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, di almeno un agente attivante.

15 32. Procedimento per confezionare un pneumatico per ruote di veicoli comprendente le fasi di predisporre circonferenzialmente attorno ad una struttura di cintura (12) una fascia battistrada (9) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-17 e di associare mediante vulcanizzazione detta fascia battistrada (9) a detta
20 struttura di cintura (12).

25 33. Procedimento per la ricopertura di un pneumatico usurato per ruote di veicoli comprendente le fasi di predisporre circonferenzialmente attorno ad una struttura di cintura (12) una fascia battistrada (9) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-17 e di associare in modo irreversibile detta fascia battistrada (9) a detta struttura di cintura (12).

30 34. Metodo per aumentare la resistenza all'usura di un pneumatico (1), detto pneumatico (1) essendo provvisto di almeno una tela di carcassa (2) sulla quale è circonferenzialmente applicata una struttura di cintura (12) e di una fascia battistrada (9) circonferenzialmente

PIR049

PIRELLI PNEUMATICI S.p.A.

- 51 -

applicata su detta struttura di cintura (12) e presentante esternamente una superficie di rotolamento (9a) predisposta ad entrare in contatto con il terreno,

5 caratterizzato dal fatto che il pneumatico (1) è provvisto di una fascia battistrada (9) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-17.

EPO - DG 1
22 12. 1998

- 52 -

RIASSUNTO

E' descritto un pneumatico (1) per veicoli, comprendente una fascia battistrada (9) comprendente una base polimerica vulcanizzata includente:

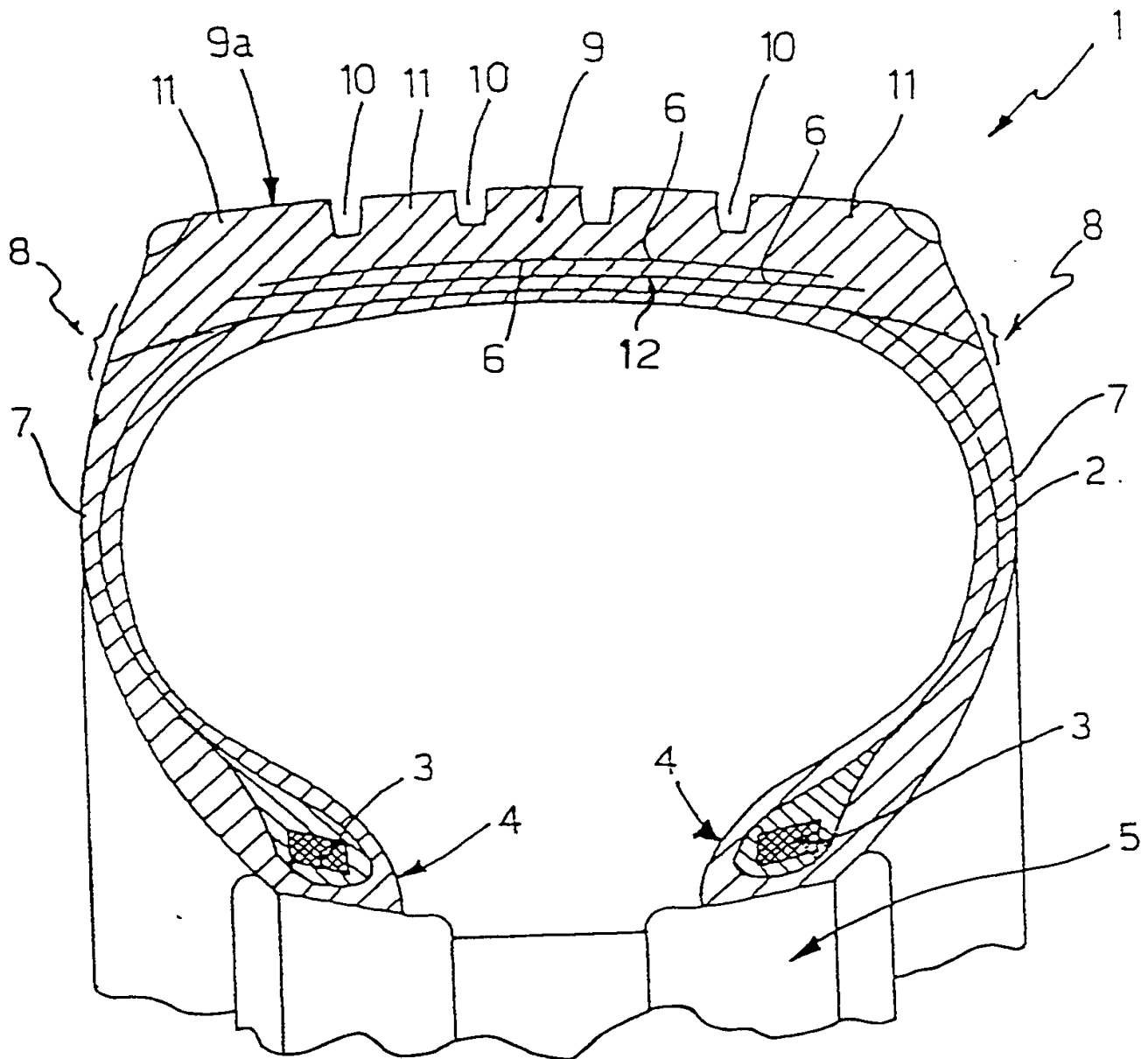
- 5 a) almeno una carica rinforzante dispersa in detta base polimerica,
- b) una quantità di un residuo estraibile di almeno un agente accelerante di vulcanizzazione contenente almeno un atomo di carbonio legato ad almeno due atomi di zolfo
- 10 compresa tra 0.5 e 1.8% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9);
- c) una quantità di almeno un agente attivante, espressa in termini di equivalenti di ossido di zinco, non superiore a 2% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9);
- 15 d) una quantità di zolfo combinato inferiore a 2.5% in peso sul peso totale della fascia battistrada (9).

Vantaggiosamente, tale pneumatico presenta una migliorata resistenza all'usura nonché una tenuta sul bagnato ed eventualmente una resistenza al rotolamento paragonabili a

20 quelle dei pneumatici noti per lo stesso tipo di impiego.

22 12. 1998

1/1



THIS PAGE BLANK (USPTO)